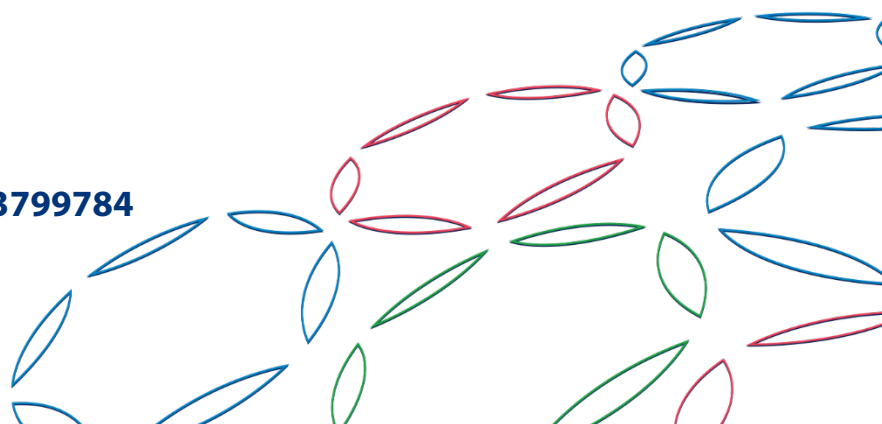




Þróun geitfjárafurða - Matvæli

Ólafur Reykdal
Óli Þór Hilmarsson

Skýrsla Matís 8-20
Maí 2020
ISSN 1670-7192
DOI 10.5281/zenodo.3799784



<i>Titill / Title</i>	Þróun geitfjárafurða - Matvæli / Development of goat food products		
<i>Höfundar / Authors</i>	Ólafur Reykdal, Óli Þór Hilmarsson		
<i>Skýrsla / Report no.</i>	8-20	<i>Útgáfudagur / Date:</i>	6. maí 2020
<i>Verknr. / Project no.</i>	62540		
<i>Styrktaraðilar /Funding:</i>	Framleiðnisjóður landbúnaðarins		
<i>Ágríp á íslensku:</i>	<p>Í verkefninu voru geitfjárþændur aðstoðaðir við þróun á nýjum matvörum úr geitahráefnum. Vöruþróunarátakið var kynnt meðal geitfjárþænda í samstarfi við Geitfjárræktarfélag Íslands. Geitfjárþændur gátu sótt um þátttöku en starfsmenn Matís völdu 5 þændur til að halda áfram. Starfsmenn Matís veittu aðstoð við leyfismál, gerð gæðahandbóka og allt vöruþróunarferlið. Gengið var úr skugga um öryggi afurðanna með örverugreiningum og næringarefni voru mæld til að hægt væri að setja fram upplýsingar um næringargildi. 17 matvörur voru þróaðar í verkefninu, flestar úr geitakjöti, en einnig vörur úr lifur og hjörtum ásamt geitamjólkurskyri. Reiknað er með að verkefnið leiði til fjölgunar matvara úr geitahráefnum á markaði og það muni smám saman leiða til fjölgunar í geitastofninum.</p> <p>Auk vöruþróunar voru gerðar mælingar á tegundum kaseína (ostefna) í geitamjólk. Kaseingerðin alfa-s1 greindist í umtalsverðum mæli og má af því draga þær ályktanir að íslensk geitamjólk henti vel til ostagerðar. Einnig voru gerðar mælingar á steinefnum í geitamjólk og snefilsteinefnum í kiðakjöti. Niðurstöður fyrir þessi næringarefni nýtast við kynningu á hollustu afurðanna.</p>		
<i>Lykilorð á íslensku:</i>	<i>Geitaafurðir Vöruþróun Næringargildi Kasein</i>		

<p><i>Summary in English:</i></p>	<p>In the project goat farmers received assistance to develop new foods from their goat meat and milk. Goat farmers were informed about the product development effort by the Association of Goat Farmers in Iceland. Goat farmers applied for assistance and Matis staff selected 5 of them. Matis staff assisted with licences, writing of quality manuals and the food product development. Safety of food products was studied by use of microbial measurements. Nutrients were analysed to provide food labelling. 17 food products were developed in the project, most of them from goat meat, but also from liver and hearts, together with skyr from goat milk. It is expected that goat products will become more common in markets and supermarkets and this will result in increased number of goats.</p> <p>Beside the product development, the types of caseins were analysed in goat milk. The alfa-s1 casein was detected in considerable amounts in Icelandic goat milk. From this result it can be concluded that Icelandic goat milk is suitable for cheese production. Analysis of nutrients were carried out in goat milk (minerals) and goat meat (trace elements). The results for these nutrients will be used for dissemination of the wholesomeness of goat products.</p>
<p><i>English keywords:</i></p>	<p><i>Goat food products Product development Nutrient value Casein</i></p>

Efnisyfirlit

1. Inngangur	5
2. Efniviður og aðferðir	8
Vöruþróun.....	8
Sýni til mælinga	8
Mæliaðferðir	8
3. Vöruþróunaráttak.....	10
Skipulagning	10
Framkvæmd	10
Niðurstöður	11
4. Leiðbeiningar um framleiðslu geitaafurða	14
Almennar ráðleggingar.....	14
Leyfismál	14
Öryggi matvæla	14
Merkingar.....	15
Geitakjöt.....	15
Geitainnmatur	15
Geitamjólk.....	15
5. Niðurstöður mælinga - Næringarefni.....	17
6. Niðurstöður mælinga - Kaseingerðir	19
7. Lokaorð	21
8. Heimildir.....	22

1. Inngangur

Íslenska geitféð er talið vera af norskum uppruna og eftir því sem næst verður komist er um landnámsstofn að ræða (Birna K Baldursdóttir o.fl. 2008). Því er um mikilvæga erfðaauðlind að ræða. Samkvæmt Hagstofu Íslands var fjöldi geita á landinu öllu 1.488 á árinu 2018 en á árinu 2010 var fjöldinn 729 (Hagstofa Íslands 2020). Framanaf þessu tímabili fór fjöldi geita mjög hægt vaxandi en nokkur fjölgun hefur orðið frá árinu 2016 og var fjölgunin 188 geitur milli áráanna 2017 og 2018. Samkvæmt viðmiðum FAO um stofna í útrýmingarhættu er algert lágmark að þeir telji á bilinu 4.800 – 7.200 kvendýr til að forðast útrýmingu. Það er því ljóst að stuðla þarf að fjölgun í íslenska geitfjárstofninum.

Erfðanefnd landbúnaðarins hefur gefið út verndaráætlun fyrir íslenska geitastofninn. Þar kemur fram að mikilvægt sé að nýta stofninn með markvissum hætti svo hann öðlist hlutverk sem framleiðslukyn. Þetta er talin meginforsenda þess að verndun skili árangri til lengri tíma. Rannsóknir á afurðum og vinna við vöruþróun er mikilvæg til að stuðla að aukinni framleiðslu (Erfðanefnd landbúnaðarins 2012).

Matís vann á árunum 2017-2019 verkefni fyrir Matarauð Íslands um þróun á geitakjötsmati en það hafði ekki áður verið gert hér á landi. Kjötmat samkvæmt nýjum reglum hófst á tímabilinu. Þar sem kjötmat geita er ólíkt kjötmati sauðfjár komu upp vissir byrjunarerfiðleikar. Íslenskir kjötiðnaðarmenn þekktu lítið til geitakjöts og því var mikilvægur þáttur í verkefninu að koma upplýsingum til þeirra um nýja kjötmatið og eiginleika geitakjöts. Náið samráð var haft við Yfirkjötmatið hjá Matvælastofnun sem samræmir kjötmatið í landinu. Kjötmatið er mjög mikilvægt þar sem það er forsenda fyrir kynbótum og framförum í ræktun ásamt auknum verðmætum úr geitaskrokkum.

Samkvæmt kjötmatinu er geitaskrokkum skipt í grunnflokka eftir aldri (Kið og Geit). Kjötið er flokkað eftir vaxtarlagi og holdfyllingu annars vegar og eftir fitustigi hins vegar. Holdfyllingarflokkar eru samkvæmt EUROPE-kerfinu frá E fyrir ágætt til P fyrir rýrt. Kynbætur miða að framförum innan þessa kerfis. Fituflokkarnir eru fimm fyrir fituhulu samkvæmt sjónmati.

Framleiðnisjóður landbúnaðarins styrkti Matís til að vinna verkefnið *Aukið virði og sérstaða geitjárafurða* á árinu 2018. Tvær skýrslur voru gefnar út í verkefninu, önnur var um afurðir íslenskra geita, möguleika og sérstöðu (Ólafur Reykdal 2019) en hin um næringargildi og nýtingu geitakjöts og geitamjólkur (Ólafur Reykdal o.fl. 2019). Síðan styrkti Framleiðnisjóður það verkefni sem greint er frá í þessari skýrslu en megingiltgangur þess var að ýta úr vör framleiðslu á afurðum á býlum geitabænda vítt og breitt um landið.

Matís vann fyrir styrk frá Framleiðnisjóði *Faggreinaleiðbeiningar - Leiðbeiningar um góða starfshætti og innra eftirlit við sauða- og geitamjaltir smáframleiðenda* (Óli Þór Hilmarsson 2019). Leiðbeiningarnar voru unnar í samstarfi við Landssamband sauðfjárbænda, Geitfjárræktarfélag Íslands og samtökin Beint frá býli. Þessar leiðbeiningar eru gott hjálpartæki til að leiðbeina geitabændum.

Af öðrum málum má nefna að Hafrastöð til sæðissöfnunar var reist á Hvanneyri fyrir opinbert fé. Stöðin er mjög mikilvæg fyrir framfarir í ræktun íslenska geitfjárstofnsins. Lítil spunaverksmiðja (<https://uppspuni.is>) austur í Rangárvallasýslu hefur tekið við geitafiðu í vinnslu og spuna fyrir geitabændur. Það er mikill kostur fyrir geitabændur að hafa aðgang að slíkri verksmiðju. Loks má geta þess að geitfjárræktin eru nú innan ramma Búvörusamnings og nýtur greiðslna í samræmi við það. Matarauður Íslands hefur styrkt Geitfjárræktarfélag Íslands við gerð heimasíðu (<http://geit.is/>) en þessi síða er mjög mikilvæg til að miðla upplýsingum til geitabænda og til að miðla upplýsingum um afurðir til væntanlegra kaupenda.

Verkefni um þróun geitjárafurða

Því verkefni sem greint er frá í þessari skýrslu var ætlað að fylgja eftir verkefninu *Aukið virði og sérstaða geitjárafurða* með því að hleypa af stokkunum framleiðslu á geitjárafurðum vítt og breitt um landið. Í þessum tilgangi voru fengnir fimm þátttakendur úr hópi geitfjárbænda til að þróa nýjar vörur undir leiðsögn Matís. Jafnframt átti að nýta þessa vinnu bændanna sem fyrirmynd og miðla til allra geitfjárbænda. Gerðar voru mælingar á bætiefnum í geitamjólk og geitakjöti ásamt tegundum kaseina (ostefna) í geitamjólk. Tegundir próteina (kaseina) skipta máli í ostaframleiðslu og þekking á þessum atriðum hjálpar til við að stýra framleiðslunni. Auk þess gætu tegundir próteina varpað ljósi á sérstöðu íslenska geitastofnsins. Verkefnið skilar leiðbeiningum um vöruþróun sem allir geitabændur geta nýtt sér og hafið framleiðslu á sambærilegum vörum. Ætla má að þessi lærdómur geti einnig nýst sauðfjárbændum. Öllum

geitfjorbændum verður kynntur árangurinn í lok verkefnis svo þróunin haldi áfram. Á dagskrá er einnig að miðla til sauðfjorbænda.

2. Efniviður og aðferðir

Vöruþróun

Vöruþróun matvæla er ferli frá hugmynd að vöru til neysluhæfrar vöru sem hægt er að markaðssetja. Meðan á vinnunni stendur þarf að greiða úr mörgum málum, svo sem leyfismálum, uppbyggingu þekkingar, matvælaöryggi, gæðum og upplýsingum um vöruna. Eðlilegt er að vöruþróun í fyrstu atrennu skili ekki alltaf vörum sem eru markaðssettar.

Sýni til mælinga

Geitamjólk. Tekin voru tvö safnsýni af geitamjólk frá Háafelli (mjólk frá 30 huðnum í hvoru tilfelli) og eitt frá Hrísakoti (mjólk frá nokkrum huðnum). Til viðbótar var aflað sýna frá einstökum huðnum frá Háafelli og Hrísakoti. Safnsýnin voru nýtt til mælinga á steinefnum, próteini, fitu og vatni á Matís. Einstaklingssýnin auk safnsýnanna voru nýtt til mælinga á kaseingerðum í Noregi.

Kiðakjöt. Sýni af kiðalærum, kiðahryggjum og kiðaframpörtum frá haustinu 2018 voru nýtt til mælinga á snefilsteinefnum. Sýnatöku og sýnum er lýst í skýrslu frá árinu 2019 (Ólafur Reykdal o.fl., 2019).

Mæliaðferðir

Orkuefni og vatn

Mælingar voru gerðar hjá Matís. Prótein var reiknað út frá heildarmagni köfnunarefnis (köfnunarefni * 6,25) sem var mælt með aðferð Kjeldahls (ISO 2015). Stuðullinn 6,25 var notaður fyrir öll sýni. Reglugerð um miðlun upplýsinga um matvæli til neytenda (nr. 1294 / 2014) tiltekur þennan stuðul fyrir merkingar á næringargildi. Nákvæmara er að nota stuðulinn 6,38 fyrir mjólkurvörur en auðvelt er að umreikna niðurstöðurnar með þessum stuðli ef á þarf að halda. Stuðullinn 6,25 er almennt notaður fyrir kjöt.

Fita í kjöti var ákvörðuð með aðferð Soxhlets (AOCS 1997). Fitan í þurrkuðu sýni var dregin út með petroleum eter og útdráttur síðan veginn þegar eterinn hafði verið fjarlægður. Fita í mjólk var ákvörðuð með fituútdrætti eftir sýruhydrólýsu NMKL 1998). Þessi aðferð losar um efni sem binda fituna svo hún leysist upp í petroleum eter sem er fjarlægður.

Vatn. Aðferðin fólst í þurrkun sýnis og var massatapið reiknað sem vatn í upphaflega sýninu (ISO 1999). Þurrkað var við 103 ± 2 °C í 4 klst.

Steinefni og snefilsteinefni

Eftir að sýni hafði verið hakkað og gert einsleitt var það frostþurrkað. Síðan var það brotið niður með hitun í sýru í örbylgjuofni (UltraWave, Milestone). Aðferðin sem notuð var við niðurbrot sýnanna var byggð á aðferð Sloth o.fl. (2005) og aðferðalýsingu NMKL (2007). Vigtuð voru 200 mg í þar til gerð niðurbrotshylki og bætt var við saltpéturssýru. Hylkjunum var lokað og þau sett í örbylgjuofn þar til sýnið var brotið niður og aðeins tær vökvi eftir. Að loknu niðurbroti voru sýnin færð í polypropylen glös. Steinefnin voru því næst mæld í ICP-massagreini (ICP-MS, Inductively coupled plasma mass spectrometer). Gerð tækis var Agilent 7500ce (Agilent Technologies, Waldbronn, Þýskaland). Með hverri mælikeyrslu voru keyrð viðmiðunarsýni með þekktan styrk efna til að fylgjast með gæðum mælinganna. Með sýnum voru greind tóm sýni (blankar) til að fylgjast með mögulegri bakgrunnsmengun.

Kaseingerðir

Mælingar á kaseingerðum voru gerðar hjá Norwegian University of Life Sciences, Faculty of Chemistry, Biotechnology and Food Science í Ási í Noregi. Aðferðin byggðist á aðskilnaði í hárpípusúlum (e. capillary electrophoresi) og gaf skýra vísbendingu um kaseingerðir eins og alfa-S1-kasein (ekkert, lítið, miðlungs, mikið o.s.frv.). Um 40 ml af hverju mjólkursýni voru sendir til Noregs með hraðsendingu og var mjólkinn enn köld á áfangastað.

3. Vöruþróunarátak

Skipulagning

Starfsmenn Matís tóku saman lýsingu á vöruþróunarátakinu og tímamörkum þess. Matís og Geitfjárræktarfélag Íslands auglýstu síðan eftir þátttöku geitabænda í áttakinu sem miðaði að því að framleiða nýjar matvörur úr þeim hráefnum sem íslenska geitin leggur til. Áhersla var lögð á nýjungar sem hægt verður að framleiða vítt og breitt um landið fyrir neytendamarkað og / eða sölu beint frá býli. Markmiðið var að stuðla að framleiðslu afurða sem auka eftirspurn eftir geitaafurðum og verða þannig drifkraftur fyrir fjölgun í geitastofninum.

Aðstoð starfsmanna Matís við geitabændur fólst í ráðgjöf við fyrstu skrefin, leyfismál, gæðahandbók, sérfræðiráðgjöf við vöruþróun, aðgang að fræðsluefni, mælingar á öryggi og næringargildi nýju varanna, og loks ráðgjöf við merkingar og mögulega markaðssetningu.

Geitabændur sóttu um þátttöku með því að fylla út umsóknareyðublað sem var sent til Óla Þórs Hilmarssonar á Matís. Hann kynnti átakið fyrir stjórn Geitfjárræktarfélagsins og svaraði fyrirspurnum frá bændum.

Alls bárust fimm óskir um aðstoð frá geitabændum og voru þær allar samþykktar. Ætlunin var að aðstoðin næði til allra landshluta og gekk það eftir. Þátttakendur dreifðust þannig:

- Vesturland: 2 geitfjábýli
- Norðurland: 1 geitfjábýli
- Suðausturland: 1 geitfjábýli
- Suðurland: 1 geitfjábýli

Framkvæmd

Eftirtalin geitfjábýli tóku þátt í vöruþróunarátakinu:

- Hlíð, 805 Selfossi – Anna María Flygering – 3 matvörur framleiddar
- Hrísakot, 341 Stykkishólmi – Sif Matthíasdóttir og Jörundur Svavarsson – 5 matvörur framleiddar
- Háafell, Hvítársíðu – Jóhanna B. Þorvaldsdóttir – 4 matvörur framleiddar
- Stórhóll, Lýtingsstaðahreppi, Skagafirði – Sigrún Indriðadóttir – 4 matvörur framleiddar

- Háhóll, Hornafirði - Lovísa Rósa Bjarnadóttir – 1 matvara framleidd.

Hugmyndir geitfjárnænda um vöruþróun voru framsæknar og sumar óþekktar á Íslandi. Matís gætir trúnaðar gagnart vörum einstakra aðila. Um var að ræða þróun á nýjum kjötvörum, nýtingu innmats og þróun mjólkurvara.

Framleiðsla matvæla var ný fyrir flesta geitabændur og segja má að áður hafi aðeins verið framleiddar matvörur frá geitfjárnænda Háafelli í Borgarfirði svo einhverju nemi. Til að efla þekkingu á gæðamálum og öryggi afurða var opnað fyrir aðgang þátttakenda að netnámskeiðum Matís (<https://matis.online/>) en aðgangur að þeim er að öllu jöfnu seldur. Námskeiðin eru sjö: (1) Örverur og öryggi. (2) Leyfismál, gæðahandbók, innra eftirlit. (3) Slátrun og kjötmat. (4) Söltun og reyking. (5) Umbúðamerkingar. (6) Hráverkun og pylsugerð. (7) Sögun, úrbeining og marinerung. Þessi námskeið féllu mjög vel að þörfum þátttakenda.

Hjá Matís bar Óli Þór Hilmarsson hitann og þungan af ráðgjöfinni til geitfjárnænda. Í ljós kom að mikil þörf var fyrir miðlun upplýsinga um leyfismál og samantekt gæðahandbóka. Í þessari vinnu tókst að auka gagnkvæman skilning milli bænda og heilbrigðiseftirlita sem gefa út leyfi og annast eftirlit. Lögð voru drög að gæðahandbókunum í samstarfi við hvern og einn aðila. Almennt tóku leyfismálin lengri tíma en reiknað var með. Framleiðsluferlar í heild voru til skoðunar, umhverfi framleiðslunnar, hreinlæti og hitastig. Þær örverur sem skipta máli fyrir skemmdarþróun og mögulega matarsjúkdóma voru mældar.

Matvælaöryggi er lykilþáttur þegar nýir aðilar hefja framleiðslu matvæla til sölu á markaði. Örverumælingar voru gerðar á matvörum til að meta hvort þær væru öruggar til neyslu. Örverufræðingar Matís túlkuðu niðurstöður og gáfu ráð. Vandamál tengdust einkum villtum jurtum sem voru notaðar sem krydd og var aðgerðum vegna þessa bætt inn í gæðahandbækur. Einnig voru gerðar efnamælingar á nýjum vörum til að setja fram næringargildi fyrir merkingar.

Niðurstöður

Vöruþróunarvinna hjá bændum byrjaði sumarið 2019 og stóð út árið en einstaka þróunarmál náðu yfir á árið 2020. Samtals urðu til 17 matvörur í verkefninu. Tvær af vörunum voru á Handverkssýningunni á Hvanneyri 23. nóvember 2019. Talsverður hluti af vörunum eru kjötvörur en ein athyglisverð mjólkurvara leit dagsins ljós, geitamjólkurskyr með sérstaka áferð og bragðeiginleika.

Hér að neðan verður gerð grein fyrir vörunum sem voru þróaðar. Vörurnar eru flokkaðar eftir gerð þeirra en ekki eftir framleiðendum. Myndir 1-7 sýna nokkrar af vörunum. Í nokkrum tilfellum þróaði fleiri en einn framleiðandi sömu tegund af vöru.

A. Ferskt eða fryst geitakjöt

- Úrbeinuð læri
- Úrbeinaðir geitaframpartar

B. Geitainnmatur

- Geitalifrarkæfa
- Grafin geitahjörtu
- Kryddlegin geitahjörtu
- Þurrkuð geitahjörtu

C. Unnar geitakjötvrörur

- Geitabollur
- Geitaborgarar
- Geitarúllupylsur
- Grafið geitakjöt
- Reykt og grafið geitakjöt
- Þurrkað geitakjöt

D. Mjólkurvrörur

- Geitamjólkurskyr

Ekki eru gefnar upplýsingar um vöruþróun einstakra þátttakenda í verkefninu en þess í stað eru settar fram almennar leiðbeiningar í næsta kafla.



Mynd 1. Geitalæri, heilt pakkað.



Mynd 2. Geitalifrarkæfa.



Mynd 3. Reykt og grafið geitakjöt.



Mynd 4. Geitaborgari.



Mynd 5. Grafið geitakjöt.



Mynd 6. Geitabollur.



Mynd 7. Geitamjólkurskyr.

4. Leiðbeiningar um framleiðslu geitaafurða

Almennar ráðleggingar

Í þessum kafla er ætlunin að setja fram almennar upplýsingar og lærdóm sem má draga af vöruþróunarvinnu í verkefninu.

Við þróun á matvörum úr afurðum geita er mikilvægt að ná fram sérstöðu fyrir afurðirnar. Til dæmis er mikilvægt að geitabragð komi fram en leitast ekki við að deyfa það of mikið. Krydd ætti að nota til að vinna með geitabragðinu en ekki til að eyða því.

Leyfismál

Vinna vegna leyfisveitinga varð viðameiri en reiknað var með þar sem mörgum hættir til að vanmeta þann þátt. Þegar bændur hefja framleiðslu á matvælum til sölu þurfa þeir að hafa starfsleyfi til framleiðslunnar. Jafnframt þarf að koma á innra eftirliti samkvæmt kröfu heilbrigðisnefndar eða Matvælastofnunar. Það vefst oft fyrir fólki að taka þessi fyrstu skref.

Öryggi matvæla

Mikilvægt er að nýjar matvörur séu öruggar og ekki komi upp matarsjúkdómar sem verða tengdir við afurðirnar. Bragðgallar og léleg gæði geta líka spillt fyrir sölu afurða. Því er mikilvægt að taka skipulega á hættum sem geta steðjað að framleiðslunni. Greina þarf hvaða hættur eru fyrir hendi á framleiðslustað eða býli og fræða viðkomandi aðila um eðli þeirra. Hættur eru þrens konar: Líffræðilegar (bakteríur o.fl.), aðskotaefni og aðskotahlutir. Fyrir framleiðslu geitaafurða þarf að huga að bakteríum og öðrum örverum vegna mögulegra matarsjúkdóma og skemmda á vörunum. Einnig þarf að huga að hlutum í umhverfinu sem geta komist í vörurnar eða mengað þær. Þessi vinna gagnast mjög vel þegar komið er upp innra eftirliti.

Í reglugerð 1662/2006 um hollustuhætti sem varða matvæli úr dýraríkinu eru ákvæði sem eiga við framleiðslu geitamjólkur (II. Viðauki – Hollustuhættir á mjólkur- og broddframleiðslu-

búum).¹ Sett eru háværk fyrir örverur í geitamjólk. Þetta kallar á meiri greiningar á afurðum og fræðslu til bænda.

Merkingar

Merkingar á matvörum á að setja fram samkvæmt reglugerð um miðlun upplýsinga um matvæli til neytenda (nr. 1294/2014).² Mikilvægt er að huga vel að skyldumerkingum samkvæmt 9. grein fjórða kafla. Innihaldslýsing þarf að ná til allra háefna og aukefna og mjög mikilvægt er að auðkenna alla ofnæmis- og ópolsvalda (viðauki 2 í reglugerðinni) með feitltrun eða hástöfum. Næringaryfirlýsing (næringargildi) er sett fram samkvæmt 29. grein. Matvæli sem framleidd eru í litlu magni (undir 300 kg á viku) eru undanþegin næringaryfirlýsingu ef þau eru afhent beint til lokaneytenda. Framleiðendur og söluaðilar þurfa alltaf að geta gefið upplýsingar um hráefni og ofnæmis- og ópolsvalda.

Geitakjöt

Geitakjöt er mjög magurt og það skiptir máli við geymslu, vörupróun og matreiðslu. Geitakjöt skortir yfirleitt fituhulu sem verndar kjöt fyrir þornun og bragðbreytingum. Við matreiðslu á geitakjöti þarf sérstaklega að gæta þess að ofelda það ekki, annars verður það seigt.

Öll hráefni sem notuð eru í unnar vörur þurfa að uppfylla kröfur um lágan fjölda örvera og engar skaðlegar örverur. Stundum eru notaðar villtar jurtir og þá er mikilvægt að meðferð þeirra og þurrkun sé samkvæmt lýsingum í gæðahandbók framleiðanda.

Geitainmatur

Geitainmatur er ágætt hráefni í margskonar unnar kjötvörur. Þetta á einkum við um lifur og hjörtu.

Geitamjólk

Hægt er að nýta geitamjólk til framleiðslu á margs konar mjólkurvörum. Mjaltirnar ráða úrslitum um það hvernig til tekst, en til eru ítarlegar leiðbeiningar um þennan þátt (Óli Þór Hilmarsson 2019).

¹ <http://www.efta.int/sites/default/files/documents/legal-texts/eea/other-legal-documents/translated-acts/icelandic/i32006R1662.pdf>

² <https://www.mast.is/is/matvaelafyrirtaeki/log-og-reglur?f=1294/2014>

Íslensk geitamjólk hentar vel til ostagerðar. Í kafla 6 í þessari skýrslu eru birtar niðurstöður mælinga á kaseini (ostefni) í íslenskri geitamjólk. Þar kemur fram að gerð alfa-s1-kaseins í íslensku mjólkinni var í umtalsverðu magni en það auðveldar ostagerð. Þetta er í samræmi við það að ostaframleiðsla úr mjólk frá Háafelli hefur gengið vel.

Skyr úr geitamjólk hefur áhugaverða eiginleika, áferðin er kremkennd og bragðið getur verið gott og sérstakt. Kremkennda áferðin tengist fitu úr mjólkinni. Heitið skyr er bundið við afurð sem unnin er úr undanrennu og skyrið er þá nær fitulaust. Ef skyr er unnið úr geitamjólk verður að kalla það geitamjólkurskyr, samanber nýmjólkurskyr úr nýmjólk og sauðamjólkurskyr úr sauðamjólk. Fituinnihald geitamjólkurskyrs verður mun hærra en í skyri. Strangt tekið ætti að vinna ensím til geitaskyrgerðar úr maga kiðs sem aðeins hefur fengið mjólk.

5. Niðurstöður mælinga - Næringarefni

Niðurstöður mælinga á geitamjólk koma fram í töflu 1. Gildin fyrir mjólkina frá Háafelli eru svipuð gildum fyrir nýmjólk (kúamjólk) í gagnagrunni Matís (ÍSGEM 2020) nema kalíum er hærra í tveimur sýnum af geitamjólkinni. Mjólkinn frá Hrísakoti sker sig úr en hafa verður í huga að mjaltir eru ekki stundaðar þar að staðaldri. Natríum er sérstaklega hátt og gæti það bent til að huðurnar hafi fengið fóðurbæti með salti.

Næringarviðmiðunargildi (NV) fyrir steinefni og vítamín samkvæmt reglugerð nr. 1294/2014 skera úr um hvort leyfilegt sé að merkja viðkomandi efni sem hluta af næringargildismerkingu. Fyrir drykkjarvöru þarf magn viðkomandi efnis í 100 ml að ná 7,5% af viðmiðunargildinu. Samkvæmt þessu er hægt að birta gildi fyrir kalk og fosfór undir næringargildinu. Kalíum væri einnig hægt að merkja ef eingöngu væri miðað við mjólkina frá Háafelli.

Tafla 1. Niðurstöður mælinga á próteinum, fitu, vatni og steinefnum í safnsýnum af geitamjólk. Gildin eiga við 100g af mjólk. Næringarviðmiðunargildi (NV) eru tekin úr Upplýsingareglugerð (Nr. 1294/2014).

	Prótein g	Fita g	Vatn g	Kalk mg	Fosfór mg	Kalíum mg	Natríum mg	Magnésíum µg
Háafell 18.8.19	3,3	3,0	88,3	118	98	166	35	12
Háafell 4.9.19	3,6	4,3	86,7	122	118	173	36	14
Hrísakot 26.9.19	6,4	5,2	85,4	175	143	46	274	16
Meðaltal	4,4	4,2	86,8	138	120	128	115	14
Næringarviðmiðunargildi (NV)				800	700	2000	Ekki til	375
% af NV				17	17	6		4

Í töflu 2 eru teknar saman niðurstöður mælinga á snefilsteinefnum seleni, járni, sinki, kopar og mangani í kiðakjöti. Samkvæmt ÍSGEM gagnagrunni Matís er selen, sink og járn hærra í geitakjötinu en í mögru lambakjöti (hryggvöðvar og læri). Af samanburði við næringarviðmiðunargildi í töflu 2 má ráða að kiðakjöt sé ríkt af sinki, seleni og járni. Til að leyfilegt sé að merkja snefilsteinefnin sem hluta af næringargildismerkingu þarf magn þeirra í 100 g að ná 15% af NV. Samkvæmt töflunni er hægt að merkja sink og selen.

Tafla 2. Niðurstöður mælinga á snefilsteinefnum í kiðakjöti. Gildin eiga við 100 g af kjöti. Hver niðurstaða er meðalsamsetning fyrir stykki úr 6 kiðaskrokkum. Næringarviðmiðunargildi (NV) eru tekin úr Upplýsingareglugerð (Nr. 1294/2014).

	Járn mg	Sink mg	Kopar mg	Mangan mg	Selen µg
Kiðalæri	2,18	4,90	0,14	0,02	10,0
Kiðahryggur	1,51	3,87	0,09	0,02	10,0
Kiðaframpartur	1,81	6,29	0,11	0,02	11,0
Meðaltal	1,83	5,02	0,11	0,02	10,3
Næringarviðmiðunargildi (NV)	14	10	1	2	55
% af NV	13	50	11	1	19

6. Niðurstöður mælinga - Kaseingerðir

Mjólk inniheldur um 3,5% prótein og eru um 80% þeirra kasein (ostefni) og 20% eru mysuprótein. Kaseinin eru alfa-s1-kasein, alfa-s2-kasein, beta-kasein, kappa-kasein og gamma-kasein. Þessar kaseingerðir ráða miklu um tæknilega eiginleika mjólkur og hversu mikið kasein er í mjólkinni og þar með hversu góð nýting er á mjólkinni við ostagerð (Guðrún B Sverrisdóttir 2012). Ef alfa-s1-kasein vantar í geitamjólk leiðir það til erfiðleika við ostagerð og magn osts verður minna en ella. Hlutfall kaseingerðanna er mismunandi eftir geitfjárkynjum. Lítið af alfa-s1-kaseini í norski geitamjólk hefur verið vandamál við framleiðslu á ostum. Kynbætur á geitum í Noregi hafa leitt til þess að alfa-s1-kasein í mjólkinni hefur aukist (Skeie 2014).

Niðurstöður fyrir próteingerðir í íslensku geitamjólkinni geta haft verulega þýðingu þar sem þær segja til um eiginleika mjólkurinnar til ostagerðar og annarrar mjólkurvinnslu. Í töflu 3 eru sýndar niðurstöður fyrir hlutföll alfa-s1-kaseins af heildarkaseini í 9 sýnum af íslenski geitamjólk. Af mjólkursýnunum eru tvö safnsýni, hvort gert úr mjólk frá 30 huðnum. Athygli vekur að talsverður breytileiki kemur fram fyrir mjólk frá sama býli og er 9-faldur munur á lágsta og hæsta gildi. Meðaltal allra mælinga er um 18% alfa-s1-kasein sem telja má talsvert. Þessar niðurstöður eru í samræmi við það að ostaframleiðsla úr geitamjólk frá Háafelli hefur gengið vel.

Íslenski geitastofninn er lítill lokaður erfðahópur og hefur sennilega verið lokaður í 1100 ár. Rannsóknir benda til þess að mjög lítill erfðabreytileiki sé til staðar í íslenska geitfjárstofninum (Birna K Baldursdóttir o.fl. 2010). Því er athyglisvert að sjá umtalsverðan breytileika fyrir þennan eina eiginleika, hlutfall alfa-s1-kaseins, í íslensku geitamjólkinni. Þetta er líka athyglivert í ljósi þess að íslenskar geitur og gamli norski stofninn hafa væntanlega sameiginlegan uppruna. Þörf er á rannsóknum til að bera saman íslenska geitfjárstofninn og þann norska. Nú verður aðeins ályktað að íslensk geitamjólk ætti að henta vel til ostagerðar.

Tafla 3. Hlutföll (%) alfa-s1-kaseins af heildarkaseini.

Býli	Númer sýnis	Hlutföll alfa-s1-kaseins af heildarkaseini %
Háafell		
	Safnsýni 18.8.2019	17,8
	Safnsýni 4.9.2019	20,3
	5037	18,2
	7022	3,3
	6008	29,7
	7019	15,8
Hrísakot		
	7096	23,5
	7086	27,5
	5070	8,7
Meðaltal		
	Lægst	3,3
	Hæst	29,7

7. Lokaorð

Verkefnið *Þróun geitfjárafurða til framtíðar* er þriðja verkefnið sem hefur verið unnið á Matís í þágu geitfjárræktarinnar. Aðkoma Matís hefur tengst þörfinni fyrir að gefa íslenska geitfjárstofninum hlutverk sem framleiðslukyn með því að framleiða matvörur úr afurðum geita og ýta þannig undir fjölgun í stofninum. Hiklaust má segja að sýnt hafi verið fram á að geitakjöt og geitamjólk henti til framleiðslu á fjölbreyttum matvörum. Kjötið hefur sérstaka eiginleika og þá þarf að virða til að hámarka gæðin. Sýnt var fram á að í íslensku geitamjólkinni er samsetning kaseína (ostefna) þannig að mjólkinn hentar til ostagerðar. Mælingar á næringarefnum hafa sýnt fram á að geitakjöt og geitamjólk eru næringarrík og síst lakari en meðal annarra búfjárkynja. Fyrir framtíð matvælaframleiðslu úr geitahráefnum mikilvægt að halda í sérstöðu geitfjárafurða og leggja áherslu á hana í kynningum.

Verkefnið beindist eingöngu að matvælum úr afurðum geita en geitfjárræktin býr yfir fleiri verðmætum. Nefna má geitafiðuna (ull geita skiptist í fiðu og strý) en hún er verðmæt og ættu geitabændur að kemma geitur sínar vel og fara vel með fiðuna. Stökur (gærur hjá sauðfé) bjóða upp á margvíslegt handverk og vörur eins og leðurvörur. Vel er hugsanlegt að hægt verði að ná meiri tekjum eftir hvert kið en eftir hvert lamb.

Þörf er á rannsóknum á eðliseiginleikum geitakjöts, svo sem meyrni. Mikilvægt er að þekkja þær breytingar sem verða á kiðakjötinu við að hanga, við frystingu og við hægja þýðingu. Óljóst er hversu lengi kjötið má hanga fyrir og eftir frystingu og hvaða hitastig er ákjósanlegt eða ásættanlegt. Þá er þörf á ítarlegri rannsóknum á kaseingerðum í íslenskri geitamjólk.

Vonast er til þess að verkefnið leiði til þess að matvörur úr geitahráefnum verði algengar á mörkuðum og í verslunum. Þá mun aukin eftirspurn kalla á fjölgun í stofninum. Ljóst er að geitfjárbændur þurfa að leggja á sig aukið frumkvöðlastarf til að ná þessu markmiði. Nú hefur verið sýnt fram á að hæglega má framleiða fjölbreytt úrval matvara úr geitahráefnum. Sauðfjárbændur ættu einnig að geta nýtt sér niðurstöður úr verkefninu.

Starfsmenn Matís þakka Framleiðnisjóði landbúnaðarins fyrir stuðninginn við verkefnið. Við þökkum stjórn Geitfjárræktarfélags Íslands fyrir ánægjulegt samstarf svo og öðrum geitfjárbændum sem tóku þátt í verkefninu.

8. Heimildir

AOCS, 1997. Oil. A.O.C.S. Official Method Ba 3-38, 1997. Official Methods and Recommended Practices of the AOCS. American Oil Chemists' Society. Champaign, Illinois, USA. With modifications according to Application Note Tecator No AN 301.

Birna K. Baldursdóttir, Þorvaldur Kristjánsson, Jón H Hallsson, 2010. Erfðafjölbreytileiki íslenska geitfjárstofnsins. Fræðaging landbúnaðarins 2008 (5): 444-448. Sótt 24.04.2020 á: <http://landbunadur.is/landbunadur/wgsamvef.nsf/key2/index.html>

Birna K. Baldursdóttir, Þorvaldur Kristjánsson, Jón H Hallsson, 2010. Erfðafjölbreytileiki innan íslenska geitfjárstofnsins. Fræðaging landbúnaðarins 2010 (7): 130-135. Sótt 24.04.2020 á: <http://landbunadur.is/landbunadur/wgsamvef.nsf/key2/index.html>

Erfðanefnd landbúnaðarins, 2012. Verndaráætlun fyrir íslenska geitastofninn. Sótt 27.04.2020 á: https://www.agrogen.is/wp-content/uploads/2017/01/Geitur_Verndara%CC%81%C3%A6tlun_2012_loka_121112.pdf

Guðrún Bára Sværissdóttir, 2012. Geitamjólk. BS-ritgerð. Landbúnaðarháskóli Íslands. Auðlindadeild. Sótt 22.04.2020 á: https://skemman.is/bitstream/1946/12437/1/Bs_Gudrun_bara_Svarrisdottir.pdf

Hagstofa Íslands, 2020. Búfé og uppskera. Sótt 27.04.2020 á: <https://hagstofa.is/talnaefni/atvinnuvegir/landbunadur/bufe-og-uppskera/>

ÍSGEM, 2020. Íslenski gagnagrunnurinn um efnainnihald matvæla. Matís. <https://www.matis.is/neytendur/leit-i-isgem-gagnagrunni/>

ISO, 1999. Determination of moisture and other volatile matter content. ISO Standard 6496. Geneva, Switzerland: The International Organization for Standardization.

ISO, 2005. Determination of nitrogen content and calculation of crude protein content. ISO Standard 5983. Geneva, Switzerland: The International Organization for Standardization.

Nordisk Metodikkomité for Næringsmidler (NMKL), 1998. Fat. Determination in Foods. Method no. 160.

Nordisk Metodikkomité for Næringsmidler (NMKL), 2007. Trace elements – As, Cd, Hg, Pb and other elements. Determination by ICP-MS after pressure digestion. Method no. 186-2007.

Ólafur Reykdal, 2018. Afurðir íslenskra geita – Möguleikar og sérstaða. Skýrsla Matís 16-18. ISSN 1670-7192. Sótt 24.04.2020 á: http://www.matis.is/media/matis/utgafa/16-18_Geitur_Moguleikar-Serstada.pdf

Ólafur Reykdal, Óli Þór Hilmarsson, Svanhildur Hauksdóttir, 2019. Næringargildi geitfjárafurða – Kjöt og mjólk. Skýrsla Matís 1-19. ISSN 1670-7192. Sótt 24.04.2020 á: http://www.matis.is/media/afrakstur/Geitur_Naeringargildi_Skyrsla_2018_2.pdf

Óli Þór Hilmarsson, 2019. Geita- og sauðamjaltir - Leiðbeiningar um góða starfshætti og innra eftirlit við geita- og sauðamjaltir smáframleiðenda. Matís 2019. Sótt 27.04.2020 á: <https://www.matis.is/utgafa-og-midlun/handbaekur/geita-og-saudamjaltir/>

Skeie S B, 2014. Quality aspects of goat milk for cheese production in Norway: A review. *Small Ruminant Research* 122: 10-17. Sótt 24.04.2020 á:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448814002223>

Sloth, J.J., K. Julshamn, A.K. Lundebye, 2005. Total arsenic and inorganic arsenic content in Norwegian fish feed products. *Aquaculture Nutrition* 11: 61-66.